

Проблемы
информационной безопасности.
Компьютерные системы

№ 2 • 2025

Problems of information security.

Computer systems

No. 2 • 2025

№ 2 • 2025

Журнал является органом Совета
Регионального Северо-Западного
учебно-научного центра
информационной безопасности

Журнал включен в перечень изданий,
утвержденных ВАК, для публикации
основных результатов
диссертационных исследований

Цель журнала – популяризация результатов
актуальных научных исследований
в сфере обеспечения безопасности
информационных инфраструктур,
исследования автоматизированных систем
управления технологическими процессами
и производствами, а также оценки качества
и сопровождения программных продуктов

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого

КОНТАКТЫ:

195251, Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, 29
Тел. +7 (812) 552-76-32
E-mail: ojs@ibks.spbstu.ru
Сайт журнала: <http://jisip.ru/>

Свидетельство о регистрации
№ 018607 от 17.03.99

С 1 января 2019 г. подписка
на журнал «Проблемы информационной
безопасности. Компьютерные системы»
осуществляется через объединенный
каталог «Пресса России»
<https://www.pressa-rf.ru>
Подписной индекс – Т18237
Цена свободная

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ЗЕГЖДА Д. П. – д-р техн. наук, проф., чл.-кор. РАН, чл.-кор.
Академии криптографии РФ, главный редактор, директор
Института компьютерных наук и кибербезопасности
СПбПУ

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

АШИМОВ АБДЫКАППАР, д-р техн. наук, проф., акад. НАН РК, Инсти-
тут информационных и вычислительных технологий Комитета
науки Министерства образования и науки РК, Казахстан

БАРАНОВ А. П., д-р физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой
комплексной безопасности критически важных объектов РГУ
нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

БУДЗКО В. И., д-р техн. наук, акад. Академии криптографии РФ,
Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

ВЭЙ НЕ, д-р наук, Шеньчженьский университет, Китай

ГРЕЙТАНС МОДРИС, д-р техн. наук, гл. ред. журнала «Автоматика
и вычислительная техника», директор по науке Института
электроники и компьютерных наук, Рига, Латвия

ГРИБОВА В. В., д-р техн. наук, проф., чл.-кор. РАН, Институт
автоматики и процессов управления Дальневосточного
отделения РАН

ГРУШО А. А., д-р физ.-мат. наук, проф., Московский государствен-
ный университет имени М. В. Ломоносова

ЖУКОВ И. Ю., д-р техн. наук, проф., Национальный исследова-
тельский ядерный университет «МИФИ»

КНЯЗЕВ А. В., д-р физ.-мат. наук, проф., генеральный директор
АО «Институт точной механики и вычислительной техники
им. С. А. Лебедева Российской академии наук»

КОРНИЕНКО А. А., д-р техн. наук, проф., Петербургский государ-
ственный университет путей сообщения Императора Алек-
сандра I

ЛЕПРЕВО ФРАНК, д-р наук, проф., вице-президент по междуна-
родным связям Университета Люксембурга

МАЛЮК А. А., канд. техн. наук, проф., Национальный исследова-
тельский ядерный университет «МИФИ»

МАРКОВ А. С., д-р техн. наук, проф., член Экспертного совета при
Правительстве РФ, Национальный исследовательский ядер-
ный университет «МИФИ»

ОСТАПЕНКО А. Г., д-р техн. наук, проф., Воронежский государ-
ственный технический университет

СГУРЕВ ВАСИЛЬ, д-р техн. наук, проф., акад. Болгарской академии
наук, Болгария

СИКАРЕВ И. А., д-р техн. наук, проф., Российский государствен-
ный гидрометеорологический университет

СОКОЛОВ И. А., д-р техн. наук, проф., акад. РАН, Московский
государственный университет имени М. В. Ломоносова

ХАРИН Ю. С., д-р физ.-мат. наук, проф., акад. НАН Беларуси,
Белорусский государственный университет, Беларусь

ЧАНДАН ТИЛАК БХУНИЙ, д-р наук, директор Национального тех-
нологического института, Министерство развития человеческих
ресурсов Правительства Индии, Аруначал-Прадеш, Индия

ШЕЛУПАНОВА А., д-р техн. наук, проф., Томский государственный
университет систем управления и радиоэлектроники

ШЕРЕМЕТ И. А., д-р техн. наук, проф., акад. РАН, Российский фонд
фундаментальных исследований

ЭЛЧИ АТИЛЛА, д-р наук, проф. кафедры электроэлектронной
инженерии, инженерный факультет, Аксарайский университет,
Турция

Выпускающий редактор **В. Е. ФИЛИПОВА**

Ответственный секретарь **Н. Ю. ЛОВЧИНОВСКАЯ**

© Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого, 2025

No. 2 • 2025

The journal is a body
of the Council of the Regional
North-West Educational and Scientific Center
for Information Security

The journal is included in the list
of editions approved by the Higher Attestation
Commission for the publication of the main
results of dissertation research

The purpose of the journal is to popularize
the results of current scientific research
in the field of information infrastructure
security, research of automated process
and production control systems,
as well as quality assessment
and maintenance of software products

FOUNDER AND PUBLISHER

Peter the Great
St. Petersburg Polytechnic University

CONTACTS:

29, Polytechnicheskaya str.,
St. Petersburg, 195251
Tel. +7 (812) 552-76-32
E-mail: ojs@ibks.spbstu.ru
Journal website: <http://jisp.ru/>

Registration Certificate
No. 018607 dated 17.03.99

From January 1, 2019 subscription to the
journal “Problems of Information Security.
Computer Systems” is available through
the united catalog “Press of Russia”
<https://www.pressa-rf.ru>
Subscription index – T18237
Free price

EDITORIAL COUNCIL

ZEGZHDA D. P. – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Corresponding
Member RAS, Corresponding Member Academy of Cryptography of the
Russian Federation, Chief Editor, Director of the Institute of Computer
Science and Cybersecurity SPbPU

EDITORIAL COUNCIL MEMBERS

- ASHIMOV ABDYKAPPAR**, Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of
Kazakhstan, Institute of Information and Computational Technolo-
gies CS MSHE RK, Kazakhstan
- BARANOV A. P.**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Head of
Department of Integrated Security of Critical Facilities, Gubkin Russian
State University of Oil and Gas
- BUDZKO V. I.**, Doctor of Engineering Sciences, Academician of the Russian
Academy of Cryptography, National Research Nuclear University MEPhI
(Moscow Engineering Physics Institute)
- WEI NE**, PhD, Shenzhen University, China
- GREITANS MODRIS**, Doctor of Engineering Sciences, Chief Editor journal
“Automatic Control and Computer Sciences”, Director of Science at the
Institute of Electronics and Computer Science, Riga, Latvia
- GRIBOVA V. V.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Corre-
sponding Member of the RAS, Institute of Automation and Control
Processes Far Eastern Branch of the RAS
- GRUSHO A. A.**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Lomonosov
Moscow State University
- ZHUKOV I. YU.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, National Research
Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute)
- KNYAZEV A. V.**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, General Man-
ager of the Lebedev Institute of Precise Mechanics and Computer Engi-
neering
- KORNIENKO A. A.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Emperor Alex-
ander I St. Petersburg State Transport University
- LEPREVOST FRANC**, PhD, Professor, Vice President for International Rela-
tions at the University of Luxembourg
- MALYUK A. A.**, Candidate of Engineering Sciences, Professor, National Re-
search Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute)
- MARKOV A. S.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Member of the
Expert Council under the Government of the Russian Federation,
National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering
Physics Institute)
- OSTAPENKO A. G.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Voronezh
State Technical University
- SGUREV VASIL**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Academician of
the Bulgarian Academy of Science, Bulgaria
- SIKAREV I. A.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Russian State
Hydrometeorological University
- SOKOLOV I. A.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Academician of
the RAS, Lomonosov Moscow State University
- KHARIN YU. S.**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Academi-
cian of the National Academy of Sciences of Belarus, Belarusian State
University, Belarus
- CHANDAN TILAK BHUNIA**, PhD, Director of the National Institute of Technol-
ogy (University), Arunachal Pradesh, India
- SHELUPANOV A. A.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Tomsk State
University of Control Systems and Radioelectronics
- SHEREMET I. A.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Academician of
the RAS, Russian Foundation for Basic Research
- ELCI ATILLA**, Professor of the Department of Electronic Engineering, Fac-
ulty of Engineering, Aksaray University, Turkey

Executive editor **V. E. FILIPPOVA**

Executive secretary **N. YU. LOVCHINOVSKAYA**

© Peter the Great
St. Petersburg Polytechnic University, 2025



Конференция **«Методы и технические средства обеспечения безопасности информации» (МитСОБИ)** — это встреча профессионалов информационной безопасности, единственная и старейшая конференция, с 1991 года ежегодно проходящая в Санкт-Петербурге.

МитСОБИ — это возможность узнать самые современные направления и поделиться опытом, это интересные доклады и горячие дискуссии, в которых молодые разработчики имеют возможность узнать мнение мэтров информационной безопасности, а руководители — выяснить, как на практике решать самые острые вопросы, оценить важность и действенность этих решений для обеспечения информационной безопасности как страны в целом, так и для каждого участника киберпространства. Особенность конференции — это диалог на пересечении теории и практики, науки и бизнеса.

Ежегодное количество участников — до 300 человек, среди которых руководство и специалисты органов государственной власти РФ, вузов, академических учреждений, разработчики и молодые ученые, представители научно-исследовательских организаций и коммерческих предприятий из различных регионов России.

Организаторы конференции



НеоБИТ



Комитет
по информатизации
и связи
Правительства
Санкт-Петербурга



Комитет
по науке и высшей
школе
Правительства
Санкт-Петербурга



СЗРО УМО
по ИБ
при СПбПУ

При участии

Федеральной службы безопасности РФ, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю, Управления специальной связи и информации ФСО России в СЗФО, Федеральной службы по финансовому мониторингу.

Подробная информация — на сайте конференции www.mitsobi.ru

8 (800) 222-28-06
+7 (812) 535-28-06
mitsobi@neobit.ru

Содержание

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

- 9 Ададуров С. Е., Корниенко А. А., Корниенко С. В., Осипенко Е. Д.
**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВНУТРЕННЕГО НАРУШИТЕЛЯ
ПО ЕГО ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОМУ СОСТОЯНИЮ**
- 21 Блинов А. В., Беззатеев С. В.
**ЗАЩИТА DEVOPS-ПАЙПЛАЙНОВ:
АВТОМАТИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ DEVSECOPS**
- 35 Завадский Е. В.
**ГРАФОВАЯ МОДЕЛЬ ЗАЩИТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ
ВРЕДОНОСНОЙ АКТИВНОСТИ В ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ**
- 41 Козачок А. В., Матовых С. С.
**СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ФАЙЛОВ
ФОРМАТА PORTABLE EXECUTABLE, СОДЕРЖАЩИХ ВРЕДОНОСНЫЙ КОД**

БЕЗОПАСНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

- 60 Коноплев А. С., Калинин М. О.
**ЗАЩИТА БЛОКЧЕЙН-СИСТЕМ УМНОГО ГОРОДА
ОТ АТАКИ ЭГОИСТИЧНОГО МАЙНИНГА**
- 71 Саид М. С.
**КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ
И БЕЗОПАСНОСТЬ БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ:
СИСТЕМА АУТЕНТИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ ZKP И ECDDH**
- 86 Пономарев Д. А., Овасапян Т. Д., Иванов Д. В.
**ВЫЯВЛЕНИЕ НОНЕУРОТ-СИСТЕМ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УЗЛОВ**

СИСТЕМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ЗНАНИЙ

- 96 Ветошкин А. А., Миронова А. Р., Зенгер А. С., Сухобоков А. А., Горячкин Б. С.
**ОБРАБОТКА ЗАПРОСОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОЗЕРОМ ДАННЫХ,
РЕАЛИЗОВАННЫМ НА ОСНОВЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ**

112 Платонов В. В., Янбарисова Я. Э.

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА
ДЛЯ ВЫБОРА ГИПЕРПАРАМЕТРОВ НЕЙРОННОЙ СЕТИ**

121 Татарникова Т. М., Сикарев И. А., Абрамов В. М.

**КОМБИНАЦИЯ МЕТОДОВ ВЫБОРОЧНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА
УЧИТЕЛЯ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ УЧЕНИКА
И НИЗКОРАНГОВАЯ АДАПТАЦИЯ В МОДЕЛИ ДИСТИЛЛЯЦИИ ЗНАНИЙ**

ИССЛЕДОВАНИЕ, КОНТРОЛЬ И ОПТИМИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

131 Арбузов А. М., Нырков А. П., Терехов А. Н., Ли И. В., Деменев Д. А.

**ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ
В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ IOT-СИСТЕМ
НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ**

143 Простакевич К. С., Абрамова А. Л., Рычихин Д. А., Сикарев И. А., Абрамов В. М.

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА
НАД ПРИРОДНО-ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ
В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

Contents

INFORMATION SECURITY APPLICATION

- 9 Adadurov S. E., Kornienko A. A., Kornienko S. V., Osipenko E. D.
**ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF USING
BIOMETRIC CHARACTERISTICS TO IDENTIFY A POTENTIAL
INTERNAL VIOLATOR BASED ON HIS PSYCHO-EMOTIONAL STATE**
- 21 Blinov A. V., Bezzateev S. V.
**PROTECTION OF DEVOPS PIPELINES:
AUTOMATION OF SECURITY WITHIN DEVSECOPS**
- 35 Zavadskii E. V.
**THE GRAPH MODEL OF A DEFENSE SYSTEM
FOR DETECTING MALICIOUS ACTIVITY
IN A FUNCTIONAL NETWORK INFRASTRUCTURE**
- 41 Kozachok A. V., Matovykh S. S.
**THE STRUCTURAL MODEL OF PORTABLE EXECUTABLE FILES
CONTAINING MALICIOUS CODE**

NETWORK AND TELECOMMUNICATION SECURITY

- 60 Konoplev A. S., Kalinin M. O.
**PROTECTION OF BLOCKCHAIN SYSTEMS OF SMART CITIES
AGAINST A SELFISH MINING ATTACK**
- 71 Saeed M. S.
**LOCATION PRIVACY AND SECURITY
IN SELF-DRIVING VEHICLES: A ZKP-ENHANCED ECDDH
BASED AUTHENTICATION FRAMEWORK**
- 86 Ponomarev D. A., Ovasapyan T. D., Ivanov D. V.
**IDENTIFICATION OF HONEYPOT-SYSTEMS
ON THE BASIS OF COMPLEX ANALYSIS OF NODE PERFORMANCE INDICATORS**

MACHINE LEARNING AND KNOWLEDGE CONTROL SYSTEMS

- 96 Vetoshkin A. A., Mironova A. R., Zenger A. S., Sukhobokov A. A., Goryachkin B. S.
**QUERY PROCESSING IN DATA LAKE MANAGEMENT SYSTEM
BASED ON A UNIVERSAL DATA MODEL**

112 Platonov V. V., Yanbarisova Ya. E.

**APPLICATION OF GENETIC ALGORITHM
FOR SELECTION OF NEYRAL NETWORK HYPERPARAMETERS**

121 Tatarnikova T. M., Sikarev I. A., Abramov V. M.

**COMBINATION OF METHODS OF SELECTIVE TEACHER INTERVENTION
IN THE STUDENT'S LEARNING PROCESS AND LOW-RANK ADAPTATION
IN THE KNOWLEDGE DISTILLATION MODEL**

RESEARCH, MONITORING AND OPTIMIZATION OF AUTOMATED TECHNOLOGICAL PROCESSES AND PRODUCTIONS CONTROL SYSTEMS

131 Arbuzov A. M., Nyrkov A. P., Terekhov A. N., Li I. V., Demenev D. A.

**THE APPLICATION OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS
IN SECURING IOT-SYSTEMS NETWORK INFRASTRUCTURE
IN WATER TRANSPORT SYSTEMS**

143 Prostakevich K. S., Abramova A. L., Rychikhin D. A., Sikarev I. A., Abramov V. M.

**DIGITALIZATION AND AUTOMATION OF GEOINFORMATION SUPPORT
FOR AIR QUALITY MANAGEMENT OVER NATURAL-INDUSTRIAL TERRITORIES
UNDER CLIMATE CHANGE**